

ブラジルチドメグサの物理的防除法の検討および水生動物の生息空間としての実態

Examination of the Physical Control for the Invasive Weed Hydrocotyle ranunculoides and Its Role as Habitat for Aquatic Animals

中嶋 佳貴*
(NAKASHIMA Yoshitaka)

藤井 清佳**
(FUJII Sayaka)

沖 陽子***
(OKI Yoko)

中田 和義*
(NAKATA Kazuyoshi)

I. 背景および目的

特定外来生物ブラジルチドメグサ (*Hydrocotyle ranunculoides* L.f.) は、ウコギ科チドメグサ属の北アメリカ原産もしくは中央アメリカから南アメリカ原産の多年生植物である。本種は河川や農業用排水路の水際線に定着し、抽水型から浮葉型で群落を形成する。茎は1 m以上に伸長し、節から根と葉柄を出し、葉身は径1~7 cmで掌状に5浅裂する(写真-1)。花序軸は葉柄より短く、先に6個の白色花を球状につける(写真-2)。繁殖力が旺盛でマット状の密生群落を形成するため、希少な在来種の駆逐、溶存酸素の低下や透過光の減少による生物多様性の減少の危険性など、生態系への影響が懸念されている¹⁾。

海外では、ヨーロッパやオーストラリアでの侵入・蔓延が報告されており、日本では1998年ごろに熊本県菊池川で初めて確認された²⁾。これは観賞用として栽培されていた植物体が逸出したと考えられている。海外同様に水路の通水を阻害し、河川管理施設の操作の支障となり、養殖業に悪影響を及ぼすなどの被害が発生し、農業生態系への影響に加えて農業水利上の通水阻害も問題になっている。岡山県では2007年に早島町への侵入が確認された³⁾。2009年までに分布が確認された都道府県は熊本、福岡、大分、岡山であったが、近年は宮崎、佐賀、千葉⁴⁾でも確認されている。

本種が定着している地域では、主に機械的防除法によって除去されている。最近では、一定量の水草塊を

作業船の推進力により牽引する方法や、防除効率の高い小型船などの開発も試みられている⁵⁾。しかし、狭隘な農業用排水路などでは大掛かりな機械を用いることができないため、実際には手取りなど人力での除去作業が強いられている。さらに、冬季でも枯死せず、機械的防除法を施したあとの刈残しや、漂着した茎切断片から速やかに群落が再生する。除去作業が年間に何度も必要で多大な費用と労力が費やされており、効果的な防除手法が望まれている。そこで本研究では、除去後の群落の再形成を防ぐ手法として、物理的防除法を採用して生育抑制効果を検討するとともに、岡山県南部の群落が確認された水路にて、魚類および甲殻類を採捕して生態系に対する影響の実態を把握した。

II. 岡山県南部におけるブラジルチドメグサの分布状況

早島町前湯では、初確認の時点で農業用排水路の約500 mにわたって群落を形成していた。そこで、12年後の分布状況を把握することを目的として、2018年5月17日および2019年1月27日に下流域の水域を目視で広く踏査した。その結果、当初の初確認の分布域と変わらず、JR早島駅近くの農業用排水路でパッチ状に広く確認された(写真-3)。群落は止水環境で

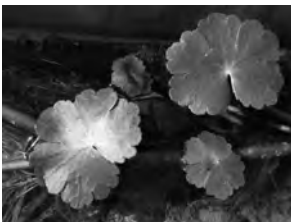


写真-1 葉身 (抽水型)

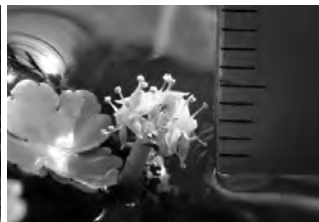


写真-2 花



写真-3 JR早島駅近くの群落 (2019年3月18日撮影)

*岡山大学大学院環境生命科学研究科

農研機構農村工学研究部門, *岡山県立大学



農業水利施設, 外来生物, 農業生態系, ブラジルチドメグサ, 物理的防除法

多く見出され、水際線に定着して、水面を浮遊して張り出しており、冬季から春季は同じ様相であった。

よび茎葉部を展開する空間が消失して生育が抑制され、特に藁コモ区は還元的な環境により枯死したと推定された。

III. 物理的防除法による生育抑制効果

1. 材料および方法

ブラジルチドメグサは、岡山大学内のビニールハウスにて栽培していた植物体から2019年11月7日に採取した。1/5,000 a ワグネルポットに水田土壌を10 cm厚で充填し、5 cm水深のプール内に設置して湿土状態を維持した。植物体は直径が4~5 mmの茎を選抜し、頂芽から4節を残して節から1.5 cmの位置で切断後、頂芽を除去して2019年11月8日に植栽した(茎長 15.6 ± 5.4 cm, 写真-4, 図-1)。1週間後に新葉の展開によって活着を確認後、防除資材として汎用性の高い防草シートおよび生分解性資材の藁コモにて隙間がなくなるように厚さ約2 cmで被覆して実験を開始した(写真-5)。実験開始から4週間後の12月13日、8週間後の2020年1月10日、16週間後の3月6日および24週間後の5月1日に地表面から約1 cm下の酸化還元電位を測定後、部位別現存量を計測した。

2. 結果および考察

酸化還元電位 (*Eh*) は無処理区と防草シート区が酸化的に推移したが、藁コモ区はポット間の差異および時間的な変動があるものの還元的に推移した(表-1)。部位別現存量は防草シートおよび藁コモで被覆すると、無処理区と比較して4週間後の葉部および茎部は5%水準で有意に生育が抑制され、総現存量も増加が認められなかった(写真-6, 表-2)。その後も被覆の処理区は生育が抑制され、24週間後の藁コモ区は完全に枯死した。24週間後の酸化還元電位の平均値は無処理区と防草シート区が約130 mVであり、藁コモ区は湛水状態に加えて、藁の微生物による分解に伴って約-170 mVを示した。被覆の処理区は遮光お



写真-4 植栽時の植物体

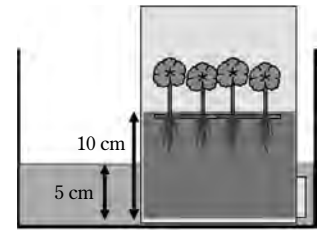


図-1 設置方法

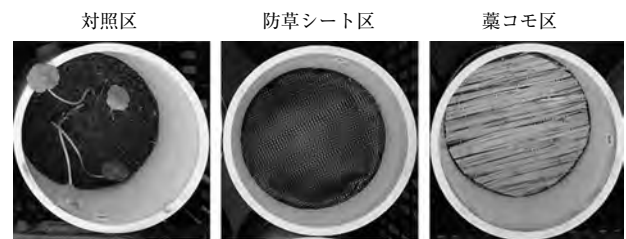


写真-5 実験開始時における被覆処理の状況

表-1 各処理区の酸化還元電位

	酸化還元電位 (mV)		
	無処理区	防草シート区	藁コモ区
4週間後	311.8 ± 18.8	370.4 ± 7.9	-192.0 ± 289.8
8週間後	294.8 ± 15.6	367.8 ± 17.5	146.0 ± 18.3
16週間後	142.2 ± 12.6	196.6 ± 8.6	-29.8 ± 65.3
24週間後	130.8 ± 20.0	127.2 ± 36.8	-167.8 ± 57.2

注) 平均値 ± 標準偏差で表す。



写真-6 4週間後における被覆処理の状況

表-2 各処理区の部位別現存量

実験開始時	処理区	葉部 (gDW/pot)	茎部 (gDW/pot)	根部 (gDW/pot)	総現存量 (gDW/pot)
		0.111 ± 0.032	0.184 ± 0.102	0.101 ± 0.041	0.397 ± 0.153
4週間後	無処理区	0.383 ± 0.037 b	0.401 ± 0.064 b	0.221 ± 0.059 b	1.005 ± 0.142 b
	防草シート区	0.085 ± 0.056 a	0.194 ± 0.035 a	0.109 ± 0.040 a	0.389 ± 0.063 a
	藁コモ区	0.091 ± 0.022 a	0.219 ± 0.079 a	0.158 ± 0.080 ab	0.468 ± 0.148 a
8週間後	無処理区	0.582 ± 0.064 b	0.799 ± 0.082 b	0.428 ± 0.044 b	1.808 ± 0.104 b
	防草シート区	0.024 ± 0.005 a	0.097 ± 0.025 a	0.082 ± 0.029 a	0.203 ± 0.039 a
	藁コモ区	0.016 ± 0.013 a	0.117 ± 0.037 a	0.086 ± 0.061 a	0.219 ± 0.104 a
16週間後	無処理区	0.619 ± 0.163 b	1.895 ± 0.418 b	1.086 ± 0.306 b	3.600 ± 0.844 b
	防草シート区	0.020 ± 0.016 a	0.180 ± 0.096 a	0.101 ± 0.051 a	0.301 ± 0.157 a
	藁コモ区	0.022 ± 0.023 a	0.098 ± 0.034 a	0.046 ± 0.017 a	0.166 ± 0.062 a
24週間後	無処理区	0.756 ± 0.077 b	2.300 ± 0.463 b	2.310 ± 0.434 b	5.365 ± 0.922 b
	防草シート区	0.000 ± 0.000 a	0.008 ± 0.007 a	0.001 ± 0.001 a	0.009 ± 0.007 a
	藁コモ区	0.000 ± 0.000 a	0.000 ± 0.000 a	0.000 ± 0.000 a	0.000 ± 0.000 a

注) 同調査時の処理区間において、異なるアルファベットは Tukey の多重比較検定により5%水準で有意であることを示す。

IV. ブラジルチドメグサ分布域における水生動物の生息空間としての実態

1. 材料および方法

II.の分布調査にて、最も密な群落を確認されたJR早島駅近くの農業用排水路を調査地点とした。護岸はコンクリートと素掘りが混在し、素掘り護岸には植生が認められるものの、沈水植物は確認されなかった。年間を通じて水深の変動は小さく、ほぼ止水環境であった。管理状況については、地元住民によって、例年4~5月、7~8月、11月ごろに刈取りによって除去しているとのことであった。なお、2019年は7月上旬および9月上旬に除去されていた。調査は群落の形成状況をプロットしたあと、水面が群落に覆われている区間を群落有、群落のない区間を群落無として、おのおの3区間ずつ区分し（図-2）、2019年3月18日、5月23日および9月17日に魚類および甲殻類を採捕した。採捕方法は、1区間につき4人でタモ網を用いて15分間採捕し、種別に個体数と最大長および最小長を計測した。計測後は外来生物法で特定外来生

物に指定されているブルーギルを除いて放流した。

2. 結果および考察

3月および5月において、魚類および甲殻類の採捕個体数は、群落有の区間が魚類および甲殻類のいずれも合計個体数および種数が多かった（表-3, 4）。3月の魚類の体長は、採捕個体数の多かったフナ属が34~56 mm、モツゴが28~55 mmで小型魚が多く、一部の魚類の繁殖が始まる3月には、水中の根群が特に発達し、さまざまな小型魚をはじめとした水生動物の隠れ場として機能している可能性が示唆された。また、活動期である5月は、3月と同様にフナ属およびモツゴが群落有の区間において多く採捕され、体長はフナ属が43~60 mm、モツゴが37~45 mmで3月に比べて成長が確認された。水面上の茎葉部が顕著に発達して水上カバーの役割を果たし、成長した魚類の生息空間として機能していると推察された。

一方、9月は群落除去されたあとであったが、同じ区間で調査した結果、群落の有無間で差異は認められなかった。9月はフナ属やモツゴが大幅に減少し、3月および5月の群落有の採捕個体数が多かったこと

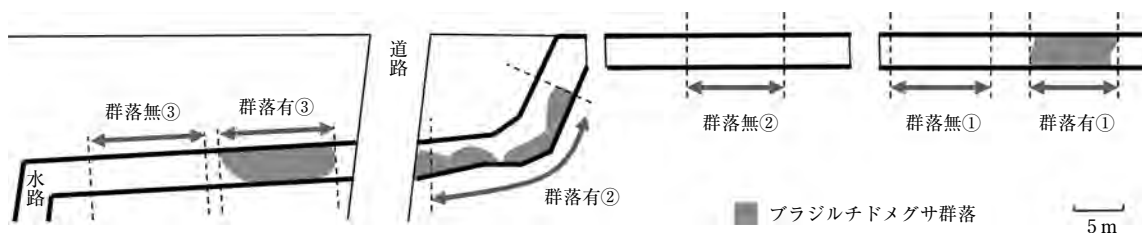


図-2 魚類および甲殻類の調査区間の設定（3月）

表-3 魚類の採捕個体数

和名	学名	3月		5月		9月	
		有	無	有 ^{注1)}	無	有 ^{注2)}	無
フナ属	<i>Carassius</i> sp.	167	0	35 (103)	3	6	11
ミナミメダカ	<i>Oryzias latipes</i>	28	1	0	15	188	243
モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	92	0	26 (43)	0	7	4
ヨシノボリ属	<i>Rhinogobius</i> sp.	0	6	3	0	8	7
ゼゼラ	<i>Biwia zezera</i>	2	0	0	3	0	0
ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	2	0	1	0	0	0
タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus</i>	31	0	0	0	0	0
合計個体数		322	7	65 (146)	21	209	265
種数		6	2	4	3	4	4

注1) カッコ内は稚魚の個体数を示す。注2) 9月は除去後の調査であるが、5月までと同様に採捕調査を実施した。

表-4 甲殻類の採捕個体数

和名	学名	3月 ^{注1)}		5月		9月	
		有	無	有	無	有 ^{注2)}	無
カワリヌマエビ属	<i>Neocaridina</i> sp.	○	○	62	0	30	4
スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	○	0	41	6	21	31
アメリカザリガニ	<i>Procambarus clarkii</i>	20	0	3	0	0	0
合計個体数		○	○	106	6	51	35
種数		3	1	3	1	2	2

注1) ○：正確な個体数を計測していないため、存在として示す。注2) 9月は除去後の調査であるが、5月までと同様に採捕調査を実施した。

は、群落が生息空間として機能することを示唆している。

V. まとめ

魚類および甲殻類の採捕調査より、ブラジルチドメグサ群落が生息動物の生息空間として機能していることが明らかとなった。これはほかに生息空間となる沈水植物群落が存在しなかったことも寄与したと考えられる。ただし、環境省レッドリスト2020による絶滅危惧Ⅱ類のミナミメダカやゼゼラ⁶⁾の生息が確認された一方、外来生物法による特定外来生物のブルーギルや緊急対策外来種のアメリカザリガニ⁷⁾も生息し、将来的に外来水生動物の生息基盤となる危険性も有する。

農業水利上、過繁茂を防ぐためには根絶が最良である。しかし、すでに広範囲に分布した場合は、局所的に除去しても茎切断片が再び流入するため低密度で管理することが現実的であり、除去作業の継続のためには簡易かつ効率的な防除手法が必要である。本種は冬季に葉型が小型化して現存量が減少するため、およそ11月以降、2月ごろまでに機械的に防除すれば効率が良い。稔実種子の生産(写真-7)および実生の発生(写真-8)も確認しており⁸⁾、開花前の冬季に防除処理をすれば開花も抑制されるため、種子繁殖も防止できる。ただし、機械的防除は水路内の植物体については容易にすべて除去できるが、護岸の土表面には茎切断片が残存する。そこで、土表面に局所的に被覆による物理的防除法を施すことで再生量の抑制が可能と考える。被覆資材として、藁コモは生分解性資材であるため、取り除く必要がなく省力的である。さらに、護岸の土表面のみの被覆であるため、水生動物の生息環境へ与える影響は小さく、環境に優しい物理的防除法として活用できる可能性を有している。

早島町では、群落が高密度に発達する前に除去されており、水生動物の生息に悪影響を及ぼす段階に至っていない。しかし、今後、除去作業が途絶えれば、密生群落が拡大して通水を妨げ、水生動物の生息空間も減少することは容易に予測できる。他の地域まで観点を広げると、群落を生息空間として活用する水生動物が希少な種であるか、または農業生態系に被害を与える種であるかによって、生息空間としての機能を優先するために過繁茂を抑える程度の管理でよいのか、更なる分布拡大を防ぐために根絶を目指すのか、状況に



写真-7 種子発芽



写真-8 実生

応じた取組みに必要な知見の集積が求められる。

なお、現地調査に当たり、岡山大学水生動物学分野卒業生の三澤有輝氏をはじめとする当時の学生諸氏にご協力いただいた。ここに記して深謝の意を表す。

引用文献

- 1) OEEP, EPPO: *Hydrocotyle ranunculoides*, EPPO Bulletin 36, pp.3~6 (2006)
- 2) 伊東麗子: 菊池川に繁茂するチドメグサ属の一種, Botany 50, pp.108~110 (2000)
- 3) 山陽新聞: 特定外来生物ブラジルチドメグサ 岡山県内で繁殖初確認 早島町 生態系への影響懸念 (2007年6月27日付)
- 4) 千葉県生物多様性センター: 千葉県で見られる特定外来生物(植物), 生命のにぎわい通信 45 (2018)
- 5) 後田浩二, 松崎周史: 外来水草対策について, http://www.qsr.mlit.go.jp/n-shiryo/kenkyu/program/02/02_04.pdf (参照2020年7月14日)
- 6) 環境省: 環境省レッドリスト2020, <https://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf> (参照2020年7月14日)
- 7) 環境省自然環境局: 生態系被害防止外来種リスト, <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.html> (参照2020年7月14日)
- 8) 中嶋佳貴, 沖陽子: 外来水生植物チドメグサ属3草種の耐寒性及び種子繁殖特性の比較, 雑草研究 62(2), pp.19~24 (2017) [2020.9.8.受理]

中嶋 佳貴 (正会員)



1973年 広島県に生まれる
1998年 岡山大学環境理工学部助手
2012年 岡山大学大学院環境生命科学研究科助教
現在に至る

略 歴

藤井 清佳 (正会員)



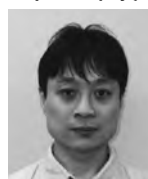
1995年 広島県に生まれる
2020年 岡山大学大学院環境生命科学研究科博士前期課程修了
農研機構農村工学研究部門
現在に至る

沖 陽子 (正会員)



1951年 兵庫県に生まれる
1979年 京都大学大学院農学研究科博士課程修了
2012年 岡山大学大学院環境生命科学研究科教授
2019年 岡山県立大学学長
現在に至る

中田 和義 (正会員)



1975年 北海道に生まれる
2011年 岡山大学大学院環境学研究科
2012年 岡山大学大学院環境生命科学研究科准教授
現在に至る